

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平8-500475

(43) 公表日 平成8年(1996)1月16日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 4 J 13/04

H 0 4 Q 7/22

7/28

識別記号

庁内整理番号

F I

7739-5K

H 0 4 J 13/00

G

7605-5K

H 0 4 Q 7/04

K

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-501685
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)6月14日
(85) 翻訳文提出日 平成7年(1995)2月13日
(86) 国際出願番号 PCT/SE94/00583
(87) 国際公開番号 WO94/29981
(87) 国際公開日 平成6年(1994)12月22日
(31) 優先権主張番号 075, 892
(32) 優先日 1993年6月14日
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, BR, CA, CN, FI, JP, KR, NZ

(71) 出願人 テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン
スウェーデン国エス-126 25 ストックホルム (番地なし)
(72) 発明者 グリムルンド, オロフ エリック
スウェーデン国エス - 161 44 プロムマ, ツンランドスベージェン 45 2ティアーアールペー
(72) 発明者 エウエルプリング, ラルス - マグナス
スウェーデン国エス - 112 35 ストックホルム, ノル マーラルストランド 70
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 DS-CDMAシステムにおけるシームレス・ハンドオーバーのための不連続送信

(57) 【要約】

圧縮モードにおいて、拡散情報がフレームの情報部分しか満たさずかつフレームのアイドル部分が残るように、より低い拡散比を用いることにより、CDMA通信技術において不連続送信の導入を行い、アイドル部分において、他の機能、例えば他の周波数の評価および周波数間のシームレス・ハンドオーバーの実行を行う。

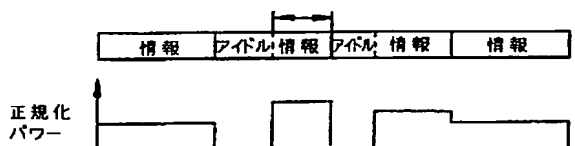


FIG. 2B

【特許請求の範囲】

1. 符号化された情報信号を発生するよう、より高いレート of データ・シグネチャー・シーケンスに送信すべき情報データストリームを加える工程と、

各フレームが特定の持続時間を有する複数のフレームを備えたフレーム構造に従って、一つのチャンネルで前記符号化された情報信号を送信する工程とを備え、

前記送信工程は、圧縮モードで送信されるフレームが前記特定の持続時間よりも短い持続時間を有するとともに完全な符号化された情報信号を含む第1部分と第2部分とを含むより低い拡散比を用いる圧縮モードで、前記符号化された情報信号を間欠的に送信することを含む、セルラー通信における符号分割多元接続方法。

2. 圧縮モードフレームの、前記特定の持続時間に対する第1部分の期間の比として定義されるデューティサイクルに応じて、前記圧縮モードフレームの前記第1部分の期間に使用される送信パワーレベルを増加する工程を更に含む、請求項1記載の方法。

3. 前記第2部分の期間にはパワーを送信しない、請求項1記載の方法。

4. 他の無線リンクにおける圧縮モードの使用と調和することなく、ある無線リンクで前記圧縮モードが使用される、請求項1記載の方法。

5. 所定の時間スパンにおいて、多数のユーザーにわたって圧縮モードフレームの時間利用を拡散することにより総送信パワーの変動をスムーズにする工程を更に含む、請求項2記載の方法。

6. 前記圧縮モードの使用頻度が、次のファクター、すなわち移動局の速度、干渉負荷、相対的呼び出し密度およびセル境界への接近度のうちの一つまたはそれらの任意の組み合わせに基づく、請求項1記載の方法。

7. 圧縮モードがダウンリンクで使用される、請求項1記載の方法。

8. 圧縮モードがダウンリンクおよびアップリンクの双方で使用される、請求項1記載の方法。

9. 圧縮モードがアップリンクで使用される、請求項1記載の方法。

10. 移動局において、ダウンリンクの圧縮モードフレームの第2部分の期間

に搬送波周波数の測定を行う工程を更に含む、請求項7記載の方法。

11. 移動局において、ダウンリンクの圧縮モードフレームの第2部分の期間に搬送波周波数の測定を行う工程を更に含む、請求項8記載の方法。

12. 新しい搬送波周波数に同期し、圧縮モードフレームのうちの前記第2部分の期間に新しい無線リンクを成立させる際に、前記圧縮モードを利用する工程を更に含む、請求項8記載の方法。

13. 前記新しい無線リンクで通信するため、圧縮モードフレームの前記第2部分を使用して、現在使用されている無線リンクと前記新しい無線リンクとの双方での通信を維持する工程を更に含む、請求項12記載の方法。

14. 前記現在使用されている無線リンクを放棄し、通常モードフレーム送信に復帰する工程を更に含み、前記特定の持続時間の大部分の間で通常モードフレームが前記符号化された情報のみから成る、請求項13記載の方法。

15. 新しい搬送波周波数における通信を同期させ、圧縮モードフレームのうちの前記第2部分の期間に新しい無線リンクを成立させる際に、前記圧縮モードを利用する工程を更に含む、請求項11記載の方法。

16. 前記新しい無線リンクで通信するため、圧縮モードフレームの前記第2部分を使用して、現在使用されている無線リンクと前記新しい無線リンクとの双方での通信を維持する工程を更に含む、請求項15記載の方法。

17. 前記現在使用されている無線リンクを放棄し、通常モードフレーム送信に復帰する工程を更に含み、前記特定の持続時間の大部分の間で通常モードフレームが前記符号化された情報から成る、請求項16記載の方法。

18. 現在リンクが成立している搬送波周波数と周波数が異なる搬送波周波数の前記測定を利用してハンドオーバー評価を実行する工程を更に含む、請求項10記載の方法。

19. 現在リンクが成立している搬送波周波数と周波数が異なる搬送波周波数の前記測定を利用してハンドオーバー評価を実行する工程を更に含む、請求項11記載の方法。

20. 新しい搬送波周波数での通信に同期し、前記ハンドオーバーの評価に基づき圧縮モードフレームのうちの前記第2部分の期間に新しいリンクを成立させ

る際に、前記圧縮モードを利用する工程を更に含む、請求項19記載の方法。

21. 前記新しい無線リンクで通信するため、圧縮モードフレームの前記第2部分を使用して、現在使用されている無線リンクと前記新しい無線リンクとの双方での通信を維持する工程を更に含む、請求項20記載の方法。

22. 前記現在使用されている無線リンクを放棄し、通常モードフレーム送信に復帰する工程を更に含み、前記特定の持続時間の大部分の間で通常モードフレームが前記符号化された情報から成る、請求項21記載の方法。

23. 前記第1部分の期間に現在の無線リンクでの通信を実行し、
前記第2部分の期間に新しい搬送波周波数での通信を同期化し、
前記第2部分の期間に新しい無線リンクを成立させ、
前記新しい無線リンクでの通信が成立した際に現在のリンクを放棄し、
前記特定の持続時間の間は通常モードフレームが前記符号化された情報のみから成る通常モード送信を利用して新しい無線リンクで通信を実行することにより、

シームレス・ハンドオーバーを実行する際に前記圧縮モードを利用する工程を更に含む、請求項8記載の方法。

24. 前記第1部分の期間に現在の無線リンクでの通信を実行し、
前記第2部分の期間に新しい搬送波周波数での通信を同期化し、
前記第2部分の期間に新しい無線リンクを成立させ、
前記新しい無線リンクでの通信が成立した際に現在のリンクを放棄し、
前記特定の持続時間の間は通常モードフレームが前記符号化された情報のみから成る通常モード送信を利用して新しい無線リンクで通信を実行することにより、

シームレス・ハンドオーバーを実行する際に前記圧縮モードを利用する工程を更に含む、請求項11記載の方法。

25. 前記第1部分の期間に現在の無線リンクでの通信を実行し、
前記ハンドオーバー評価に基づき新しい搬送波周波数を選択し、
前記第2部分の期間に新しい前記搬送波周波数での通信を同期化し、
前記第2部分の期間に新しい無線リンクを成立させ、

前記新しい無線リンクでの通信が成立した際に現在のリンクを放棄し、
前記特定の持続時間の間は通常モードフレームが前記符号化された情報のみから成る通常モード送信を利用して新しい無線リンクで通信を実行することにより

シームレス・ハンドオーバーを実行する際に前記圧縮モードを利用する工程を更に含む、請求項19記載の方法。

26. 特定の持続時間のフレーム内で情報を送信する符号分割多元接続システムにおいて情報を送信するための装置であって、

通常モードフレームが前記特定の持続時間の間は前記符号化された情報のみから成る通常モードまたはフレームが前記特定の持続時間よりも短くかつ完全な符号化された情報信号を含む第1部分と第2部分とを含む圧縮モードのいずれかのモードでデータを拡散しフレーム化するための、入出力を有する手段と、

前記拡散およびフレーム化手段で前記圧縮モードおよび前記通常モードのいずれを使用するかを制御するための手段と、

前記拡散およびフレーム化手段の前記符号化された情報信号出力を送信するための手段とを備えた、符号分割多元接続システムにおいて情報を送信するための装置。

27. 無線周波数を受信するための手段と、

前記受信手段に作動的に接続され、前記圧縮モードおよび前記通常モードに従って情報をデコードできる情報デコーダと、

前記情報デコーダに作動的に接続され、前記情報デコーダで圧縮モードおよび通常モードのいずれを使用するかを制御するための手段とを更に含む、請求項26記載の装置。

28. 前記モード制御手段は、測定／ハンドオーバー・アルゴリズムに従ってモードを選択する、請求項27記載の装置。

29. 前記装置が移動局の一部を形成する、請求項26記載の装置。

30. 固定拡散比のチャンネルをデコードするための手段を更に含む、請求項29記載の装置。

31. 前記装置が基地局の一部となっている、請求項26記載の装置。

32. 前記アルゴリズムの一部が移動局で実行され、前記アルゴリズムの一部が基地局で実行される、請求項28記載の装置。

33. 前記装置の一つが移動局に設置され、前記装置の別の一つが基地局に設置されている、請求項26記載の装置。

34. フレームの第1部分の期間に前記送信手段へ供給されるパワーが前記モード制御手段によって制御される、請求項26記載の装置。

35. 前記受信手段のフレームタイミングが前記モード制御手段によって制御される、請求項27記載の装置。

36. 前記受信手段の圧縮モードフレームのデューティサイクルが前記モード制御手段によって制御される、請求項28記載の装置。

37. 符号化された情報信号を発生するよう、より高いレート of データ・シグネチャー・シーケンスに送信すべき情報データストリームを加える工程と、

各フレームが特定の持続時間を有する複数のフレームを備えたフレーム構造に従って、一つのチャンネルで前記符号化された情報信号を送信する工程とを備え、

前記送信工程は、前記圧縮モードフレームが前記符号化された情報信号のすべてを含む第1部分と第2部分とを含むより低い拡散比を用いる圧縮モードで、前記符号化された情報信号を送信することを含む、セルラー通信における符号分割多元接続方法。

【発明の詳細な説明】

DS-CDMAシステムにおけるシームレス・ハンドオーバーのための不連続送信

発明の分野

本発明は、セルラー無線電話システムにおける符号分割多元接続（CDMA）通信技術の使用に関し、より詳細には、直接拡散一符号分割多元接続（DS-CDMA）通信技術における不連続送信による周波数間の呼び出しリンクをシームレス（継ぎ目無し）・ハンドオーバー（通話チャンネル切替）するための方法および装置に関する。

発明の背景

CDMAすなわちスペクトラム拡散通信は第2次世界大戦の時代より存在しており、初期の用途は主に軍事目的であった。しかしながら、今日、業務用においてスペクトラム拡散システムを使用することに対する関心が高まってきた。これらの例としてはデジタルセルラー無線、自動車無線、衛星システムおよび屋内・屋外パーソナル通信ネットワークがあり、本明細書ではこれらのことをセルラーシステムと総称する。

現在、セルラーシステムにおけるチャンネルアクセスは、周波数分割多元接続（FDMA）方法および時間分割多元接続（TDMA）方法を用いて行われている。FDMAでは、通信チャンネルは単一无線周波数バンドであり、このバンドに信号送信パワーが集中化されている。隣接チャンネルとの干渉は、特定周波数バンド内の信号エネルギーだけを通過させるバンドパスフィルタを用いることによって制限される。従って、各チャンネルは異なる周波数に割り当てられているので、システム容量は、利用可能な周波数だけでなく、チャンネルの再使用によって生じる制限によっても制限されている。

TDMAシステムでは、ひとつのチャンネルは、同一周波数における時間間隔の周期的トレインにおけるタイムスロットから成る。時間スロットの各周期のことをフレームと称する。これら時間スロットの一つには、所定の信号エネルギー

が閉じ込められている。隣接チャンネルの干渉は、適当な時に受信される信号エ

エネルギーだけを通過させるタイムゲートまたは他の同期素子を使用することによって制限している。従って、異なる相対的信号強度レベルから生じる干渉の問題は少なくなっている。

FDMAシステムまたはTDMAシステムまたはハイブリッドFDMA/TDMAシステムを用いる場合、その目的は、2つの潜在的に干渉し得る信号が同一時刻で同一周波数を占めないように保証することである。これと対照的に、符号分割多元接続(CDMA)は時間および周波数の双方で信号を重ねることができる。従って、CDMA信号は、現在のシステムでは同一周波数スペクトルを共用している。周波数領域または時間領域で、多元接続信号は互いに重なり合っているようである。

CDMA通信技術には多数の利点がある。広帯域CDMA通信の特性、すなわち改善された干渉ダイバーシティ、音声アクティビティ・ゲーティングおよび干渉ダイバーシティにおける同一スペクトルの再使用の結果、CDMAに基づくセルラーシステムの容量の限界は、現在のアナログ技術の容量の数倍になるように見積られている。

基本的に、CDMAシステムでは、送信すべき情報データストリームは、シグネチャー・シーケンスとして知られるはるかに高いレートのデータストリームに加えられる。一般に、シグネチャー・シーケンスデータは二進データであり、ビットストリームとなっている。このようなシグネチャー・シーケンスを発生する方法としては、一見ランダムであるが、許可されている受信機によって再現可能な擬似ノイズ(PN)方法によるものがある。情報データストリームおよび高ビットレート・シグネチャー・シーケンス・ストリームは、2つのビットストリームを乗算することにより組み合わせられ、2つのビットストリームの二進値は+1または-1で表示される。より高いビットレートの信号とより低いビットレートのデータストリームとのこのような組み合わせは、情報データストリーム信号の拡散と称されている。各情報データストリームすなわちチャンネルには、一義的な拡散符号(シグネチャー・シーケンス)が割り当てられる。シグネチャー・シーケンス・ビットレートと情報ビットレートとの比のことを拡散比と称す

る。

複数の符号化された情報信号は、例えば直交位相シフトキーイング (QPSK) によって無線周波数搬送波を変調するとともに、受信機側で複合信号としてともに受信される。符号化された信号の各々は、周波数および時間の双方で、ノイズに関連した信号ばかりでなくすべての他の符号化された信号と重なり合う。受信機が許可されているものであれば、この複合信号は一義的な拡散符号のうちのひとつと相関をとられ、対応する情報信号が分離され、デコードされる。

「直接拡散による伝統的CDMA」と称されるCDMA技術の一つは、1ビットの情報を表示するのに一つのシグネチャー・シーケンスを用いる。送信されたシーケンスまたはその補数（送信された二進シーケンス値）を受信すると、情報ビットが0であるかまたは1であるかが示される。通常、シグネチャー・シーケンスはN個のビットから成り、各ビットは「チップ」と称されている。Nチップシーケンスの全体またはその補数は、送信シンボルと称されている。受信機は、受信した信号と自己のシグネチャー・シーケンス発生器の既知のシグネチャー・シーケンスとの相関をとり、 $-1 \sim +1$ までの範囲の正規化された値を発生する。正の大きな相関結果が生じると0が検出され、負の大きな相関結果が生じると1が検出される。

「直接拡散によるCDMA」と称される別のCDMA技術は、各送信シーケンスが2ビット以上の情報を表示することを可能にしている。一組のコードワード（符号語）、一般に直交コードワードまたは双直交コードワードを用いて、一つの情報ビットグループをより長いコードシーケンスすなわちコードシンボルに符号化している。シグネチャー・シーケンスすなわちスクランブルマスクは、送信前に二進コードシーケンスにモジュロ2加算される。受信機側では、既知のスクランブルマスクを用いて受信信号をデスクランブルし、デスクランブルされた信号はすべての可能性のあるコードワードと相関をとられる。最も相関値の高いコードワードが、どのコードワードが送られた可能性が高いかを示し、どの情報ビットが送られた可能性が高いかを示す。一つの一般的な直交コードとしては、ワルシュアダムール (Walsh) コードがある。

直接拡散CDMA (DS-SS-CDMA) とも称されるCDMAでは、この方法を

周波数ホッピングCDMAと区別するため、上記「情報ビット」は符号化されたビットでもよく、この場合、使用されるコードはブロックコードまたは畳み込みコードである。一つ以上の情報ビットでデータシンボルを形成できる。さらに、シグネチャー・シーケンスまたはスクランブルマスクは単一のコードシーケンスよりも長くすることができ、この場合、コードシーケンスにシグネチャー・シーケンスまたはスクランブルマスクのサブシーケンスが加えられる。

将来のセルラーシステムでは、階層的セル構造を使用すると、更にシステム容量が増した場合でも有益であることが判っている。このようなセル構造では、より大きなセルすなわちマクロセルの波長バンドの一部を、マクロセル内にあるより小さなセルすなわちマイクロセルの専用とする。例えば、密集領域において、増加したトラフィックレベルを処理するのに、都市の道路に沿って街灯柱の高さにマイクロセル基地局を設置できる。各マイクロセルは、例えば道路またはトンネルの数ブロックをカバーしてもよい。CDMAシステムにおいても、システム全体の容量を増すため、異なるタイプのセル（マクロおよびマイクロ）が異なる周波数で運用されることとなる。例えば、1993年セコーカスの第43回自動車技術協会会議議事録のH. エリクソン外による論文「セルラーベースパーソナル通信のための多元接続オプション」について参照のこと。異なるセルのタイプの間、従って異なる周波数間で、信頼できるハンドオーバー方法がサポートされなければならない。

ギルハウゼン外に付与された米国特許第5,101,501号（参考例として引用する）に開示されているようなセルラー通信システムでは、搬送波信号が変わらなければ、基地局間で信頼できるハンドオーバーが実行可能である。このような使用方法は、移動局を2つ以上の基地局に同時に接続するようなマクロダイバーシティによるソフトハンドオーバーと称されている。

このような従来のCDMAセルラー電話システムでは、各セルは数個の変調器－復調器ユニットすなわちスペクトラム拡散媒体を有する。各モデムは、デジタル式スペクトラム拡散送信変調器と、少なくとも一つのデジタルスペクトラム拡散データ受信機と、サーチャー受信機とから成る。基地局における各モデムは、割り当てられた移動局との通信を容易とするのに必要なものとして移動局に割り

当てられる。多くの場合、他のモデムが実際に各移動局との通信に運用されている間、使用可能なモデムが多数ある。ギルハウゼンのシステムでは、前の基地局が呼び出しサービスを続けている間、新しい基地局のモデムを移動局に割り当てるCDMAセルラー電話システムに、ハンドオフ方法を使用している。2つの基地局間の切り替え領域に移動局が位置している場合、移動局は双方の基地局と通信をする。

新しい基地局との間で移動局の通信が成立すると、例えば移動局が新しいセルと良好な通信ができると、前の基地局は呼び出しサービスを停止する。このようなソフトハンドオフ方法は、実際には、メイク・ビフォア・ブレイク切り換え機能である。移動局は、前の基地局から通信の切り換えを行う最良の新しい基地局を決定する。移動局がハンドオフリクエストを開始して新しい基地局を決定することが好ましいが、基地局がハンドオフに適当である時期を判断し、システムコントローラを介して移動局の信号のサーチを隣接セルにリクエストするような従来のセルラー電話システムにおけるのと同じように、ハンドオフプロセスの判断を行うことができる。その後、システムコントローラが決定する最強の信号を受ける基地局が、ハンドオフを受け入れる。

CDMAセルラー電話システムでは、各基地局は、通常、「パイロットキャリア」信号を送信する。このパイロット信号は、初期のシステムの同期を行い、更に基地局送信信号のロバスト時間、周波数および位相トラッキングを行うのに、移動局で使用される。

従来のDS-CDMAシステムでは、移動局はネットワークからの受信情報によって連続して占められている。実際に、DS-CDMAは、通常、双方のリンク方向への連続送受信を使用する。TDMAと異なり、他の搬送波周波数への切り換えに利用できるアイドルタイムスロットはないので、周波数の間でのハンドオーバーに関連した問題が2つ生じる。

第1の問題は、信頼できるハンドオーバーの評価、すなわち、所定の周波数における所定の基地局へのハンドオーバーが特定の時間に適当であるかどうかの判断方法である。移動局はネットワークまたは移動局におけるハンドオーバー評価アルゴリズムに周波数間測定を与えることができないので、移動局の状況に関す

る完全な知識がないままハンドオーバーの判断を行わなければならない、よって、このような判断は信頼性がない。

第2の問題は、ハンドオーバーの実行方法である。別の搬送波周波数における別の基地局への呼び出しをハンドオーバーする判断を行った場合、移動局は現在のリンク（またはシステムがマクロダイバーシティで運用されている場合のリンク）を放棄（ドロップ）し、新しい搬送波周波数に切り換え、新しいリンクをスタートさせなければならない。移動局と新しい基地局との同期が確立すると、情報が失われ、呼び出し品質が劣化する。

このような問題は移動局に2つの受信機を設けることによって解決できるが、必要な無線周波数機器の数が増して、好ましくない。

発明の概要

上記に概略を述べた問題を解決するために、本発明はCDMA通信技術に不連続送信を導入している。これは、情報部分（第1部分とも称す）と称されるフレーム部分を拡散情報しか満たさないようにより低い拡散比が使用される圧縮モードを用いることによって達成される。この情報は、この圧縮モードにおけるフレームの情報部分に圧縮され、アイドル部分と称される（第2部分とも称される）フレーム部分を残し、この部分で、他の機能、例えば他の周波数の評価およびユーザーがハンドオーバーを検出しないシームレス・ハンドオーバーの実行を行う。

通常モードおよび圧縮モードのフレームを使用することにより、DS-SSAを使用しながら階層的セル構造におけるスロットの設けられた送受信の利点を活用できる。信頼性のあるハンドオーバーの判断をするよう、他の搬送波周波数での測定も可能である。更に、搬送波周波数間でのハンドオーバーの実行は、古いリンクを放棄する前に新しいリンクを成立させることにより、シームレス状に行うことができる。このような方法は、2つの受信機を用いることなく行うことができる。

図面の簡単な説明

添付図面と関連させて下記の詳細な説明を読めば、これら説明から本発明の特徴および利点が明らかとなろう。

第1図は、セルラー通信システムの一部における通信リンクの略図である。

第2A図および第2B図はそれぞれ、4つのフレーム間の通常なモードでの送信および圧縮モードでの送信の例である。

第3図は、移動局および基地局の受信機および送信機の対応する部分のブロック図である。

好ましい実施例の詳細な説明

第1図は、移動局MSと第1基地局BS1と第2基地局BS2とを含むセルラー通信システムの一部を示している。実際のシステムでは、移動局が極めて多数あり、基地局も多数存在している。基地局BS1、BS2は、地上ラインT1、T2によって無線ネットワークコントローラRNCと相互に接続されている。無線ネットワークコントローラRNCは、階層的構造の数種のレイヤー、例えば移動交換局(NSC)および基地局コントローラを含むことができる。

通常、CDMAシステムでは、情報は固定長例えば5～20msのフレーム構造で送信される。1フレーム内で送信される情報は、符号化されるとともに、拡散される。従来は、最大許容拡散比が用いられているので、その結果、第2A図に示されるように、全フレーム中で連続送信がされていた。本明細書では、全フレーム送信のことを「通常モード送信」と称する。

本発明は、例えば信頼性のあるハンドオーバー評価および実行ができるように、CDMAシステムに不連続送信を導入している。このような送信は、第2B図に示すように、拡散情報が圧縮モードにおいてフレームのうちの情報部分だけを満たし、パワーが送信されない残りのアイドル部分が残るように、より低い拡散比を使用することによって行われる。

本発明の方法では、このようなスロット符号分割多元接続通信技術は、符号化された情報信号を発生するよう、より高いレートのデータ・シグネチャー・シーケンスで情報データストリームを送信する。これらの符号化された情報信号は、複数のフレーム（各フレームは、特定の持続期間例えば5～20msをもつ。）を含むフレーム構造体に従ってチャンネル上に送信される。従来のCDMA技術と対照的に、符号化された情報信号を含む情報部分と符号化された情報信号を送

信しないアイドル部分とをフレームが含む圧縮モードでは、符号化された情報信号は不連続に送信される。

ハンドオーバーの判断の基礎となる他の搬送波周波数の評価は、通常の所定の基準で基地局から移動局へのダウンリンクにおいて圧縮モードを用いることにより、容易に実行される。他の周波数への切換え後、例えばウェイケ外に付与された米国特許第5,175,867号に開示されているような適当な態様で他の搬送波周波数の評価を実行できる。移動局MSはダウンリンクでの測定(MAHO)を行い、移動局MSおよび／または無線ネットワークコントローラRNCにおいて評価を行うことができる。

移動局MSは、圧縮モードフレームのアイドル部分の間に、他の搬送波周波数の測定を行う。この理由は、この時間中、その時リンクされている基地局を聴取する必要がないからである。測定値は、(その時リンクされている基地局(単数または複数)を通して)無線ネットワークコントローラRNCに中継され、モバイル・アシステッド・ハンドオーバー(MAHO)の手段を提供している。このモバイル・アシステッド・ハンドオーバーは、それ以外にも、米国特許第5,175,867号または第5,042,082号の原理または他の適当なMAHO技術による方法で行うこともできる。

好ましい実施例では、無線ネットワークコントローラRNCで決定されるレートで圧縮モードを間欠的に使用する。無線ネットワークコントローラRNCは、種々のファクタ、例えば無線伝搬状態、移動局MSの速度、干渉要素(例えば干渉負荷)、相対的呼び出し密度およびハンドオーバーが必要となる可能性がより高いセル境界への接近度に基づいて、圧縮モードの使用頻度を決定できる。ほとんどのフレームは、代表的な状況では、通常モード送信を用いる。

本発明の好ましい実施例では、呼び出しハンドオーバーの実行も圧縮モードで処理される。別の搬送波周波数で送信を行っている新しい基地局へのハンドオーバーを決定した後に、圧縮モードに入る。フレームのアイドル部分の間での新しいリンクを成立させながら前の基地局との通信を維持する。よって、新しい基地局との完全同期が得られ、新しいリンクが成立する。古い(前の)リンクを放棄

し、通常モード送信に復帰することによって、このハンドオーバーが完了する。新しいリンクが同期された後でも古いリンクを維持することにより、新しい基地局と前の基地局との通信を同時に利用し（2つの搬送波周波数でのマクロダイバーシティを成立させ）、この方法をメイク・ビフォア・ブレイク方法とすることができる。このようなシームレス周波数間ハンドオーバーのための方法は、アップリンクおよびダウンリンクの双方に使用できる。

デューティサイクルはフレーム時間に対するフレームの情報部分の長さの比であり、フレームごとに制御される。測定には短時間しか必要でないので、他の周波数の測定を行うには、デューティサイクルは比較的高い値（例えば0.8）にとどまることができる。2つの周波数間でマクロダイバーシティを実行するには、双方の周波数で同じ情報を送る。従って、デューティサイクルは約0.5となる。圧縮モードは間欠的にしか使用されず、拡散比が大きくなれば効率はよくなるので残りの時間では通常モード（デューティサイクル=1）が使用される。無線ネットワークコントローラRNCは、好ましい実施例における個々の各接続のために圧縮モード法を制御する。

デューティサイクルは移動局MSと基地局BSとのリンクを同期化するための条件に応じて変えることができる。しかしながら、同時通信（マクロダイバーシティ）を使用する場合、約50%のデューティサイクルが好ましい。このように、2つの基地局BSへの通信チャンネルは同じデューティサイクルとなる。

伝送品質を制御するには、フレームの情報部分の間で使用される送信パワーは、本発明の好ましい実施例では、デューティサイクルに応じて決められる。例えば、

$$P = \frac{P_1}{\text{デューティサイクル}} \quad [W]$$

ここで、 P_1 =通常モード送信に使用されるパワー。

デューティサイクルすなわち拡散比が低下した場合、検出器で伝送品質を維持するには、このような大きなパワーが必要となる。フレームの残りすなわちアイドル部分の間では、例えば、他の搬送波周波数を測定するのに圧縮モードを用い

る際に、パワーをオフにする。

基地局BSからの総送信パワーの変動は、所定の時間スパンにおける多数のユーザー間での圧縮モードの使用をずらすこと（時間的な拡散）により、スムーズにできる。別の搬送波周波数での信号強度の測定はフレームのうちの一部しか必要でない可能性が高いので、デューティサイクルを大きくして、送信パワーの変

動を小さくすることができる。

移動局MSがマクロダイバーシティモードにある場合、すなわち移動局MSが2つ以上の基地局に接続されている場合、すべての接続された基地局BS1、BS2は、すべてのフレームについて同一の送信モードおよびデューティサイクルを使用していなければならない。マクロダイバーシティは、呼び出し品質を改善するだけでなく、呼び出しハンドオーバーにも使用できる。このような同期化は、適当な方法で実行でき、好ましい実施態様では、基地局BS1、BS2を接続する無線ネットワークコントローラRNCを通して実行される。例えば、同期化は、本願と同時出願のテグダー外の米国特許出願第08/075,893号に教示されているように行うことができる。

本発明は、第3図に示されているような適当なシステムで実現できる。移動局MSと基地局BSとの双方で、同じ基本タイプの送信機と受信機との双方を使用できる。送信機側30では、情報データが拡散／フレーム化ユニット31に入力される。このユニット31で、情報は本発明のDS-SSMA技術に従ってスロット符号化される。次に、拡散されフレーム化されたデータは、送信機32に転送され、その後送信される。デューティサイクルおよびフレームタイミングは、上記方法に従って、モードコントローラ33によって制御される。搬送波周波数の相対的パワーのデューティサイクルも上記モードコントローラ33によって制御される。モードコントローラ33は、測定／ハンドオーバー・アルゴリズムに従って制御される。このアルゴリズムは、移動局MSか無線ネットワークコントローラRNCにおいてまたは所定の状況が有利となる場合にはその双方において、ソフトウェアによって実現できる。

受信機側35では、モードコントローラ36は、無線周波数受信機37の搬送

波のデューティサイクルおよびフレームタイミングを制御する。無線周波数受信機37は、入力無線信号を受信し、モードコントローラ36によって制御されるデューティサイクルに従って、受信した信号を復調する。この復調された信号は、情報デコーダ38に入力され、このデコーダ38のデューティサイクルおよびフレームタイミングは、モードコントローラ36によって制御される。移動局MSは、拡散が固定されたチャンネル例えばパイロットチャンネルのためのデコーダ

39も含み、このチャンネル上で、隣接基地局BSの信号強度の測定が実施される。モードコントローラ36は、デューティサイクル、フレームタイミング（フレームタイミングのどの部分をアクティブにするか）、搬送波周波数（または2つの異なる周波数から受信している場合には受信機における周波数）および相対的パワーレベルを制御する。

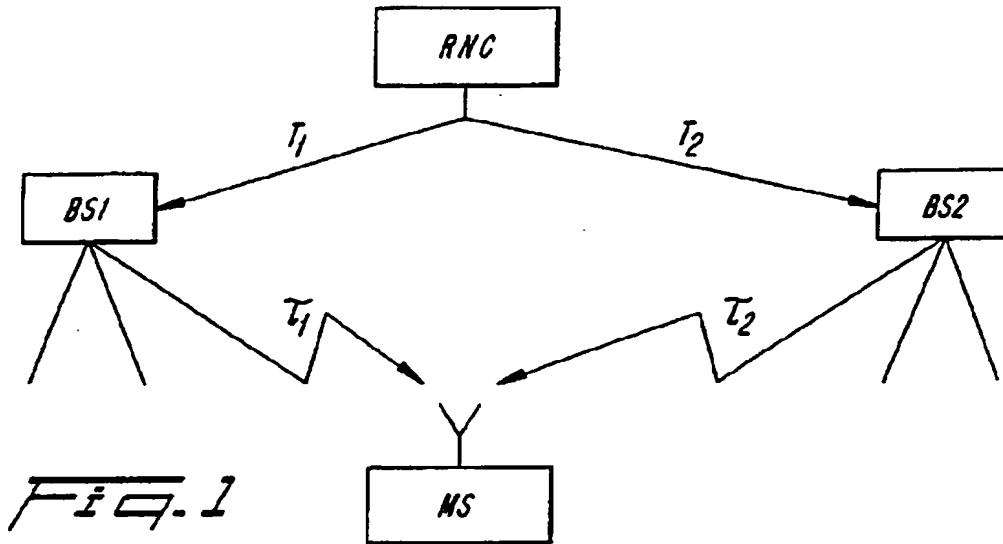
無線ネットワークコントローラRMCにおけるアルゴリズムを使用することにより、圧縮モードに入るかどうかの判断を行うことができる。これとは異なり、どのダウンリンクフレームも圧縮モードとなるべきことをネットワークが命令でき、この命令は移動局MSへ送信される。圧縮モードをいつ用いるかを定める他の方法は、容易に予見され得る。

本発明のように、通常モードフレームと圧縮モードフレームを使用することにより、DS-CDMAを用いながら階層的セル構造（上記エリクソン外による論文も参照のこと）において、スロット状送受信の利点を活用できる利点が得られる。他の搬送波周波数を測定し、信頼性のあるハンドオーバーの判断も行うことができる。更に、古いリンクを放棄する前に新しいリンクを成立させることにより、搬送波周波数間でのハンドオーバーの実行をシームレスで行うことができる。これは2つの受信機を用いなくても行うことができる。

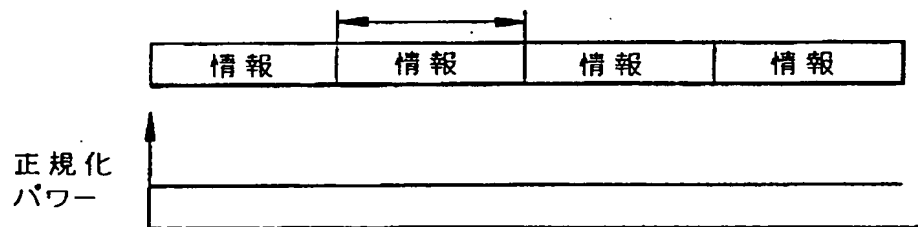
上記好ましい実施例の説明は、当業者が本発明を実施し利用できるようにするものである。当業者にはこれら実施例の種々の変更は容易に明白であり、本発明に記載の原理は本発明の範囲および精神から逸脱することなく適用可能である。従って、本発明は、上記実施例のみに限定されるものでなく、次の請求の範囲に

記載する最も広い範囲に従うべきである。

【図1】



【図2A】



【図2B】

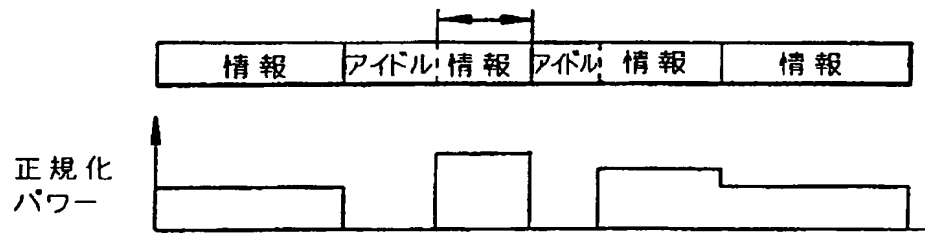
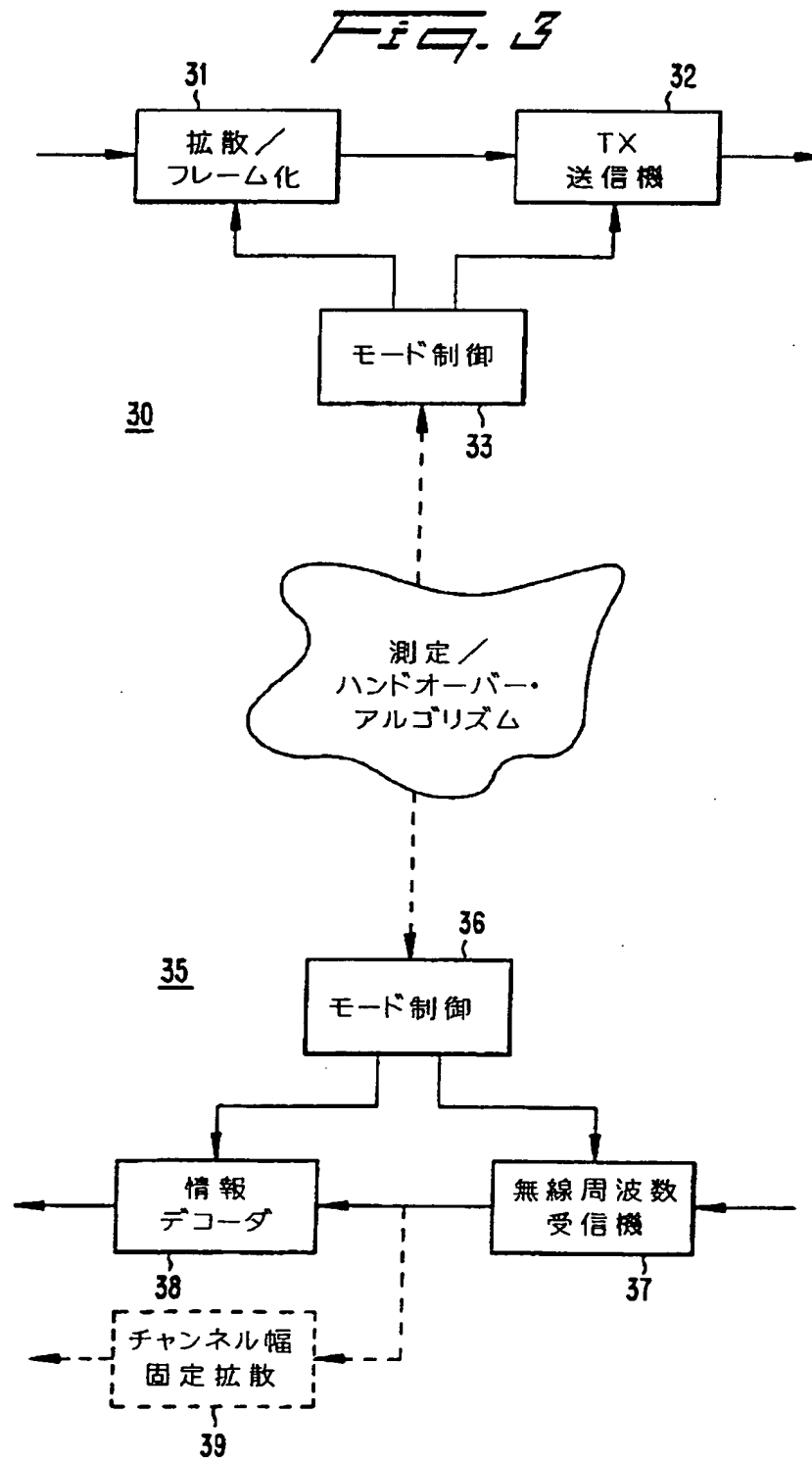


Fig. 2B

【図3】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 94/00583

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|---|--|--|
| <p>5 IPC : H04J 13/00, H04Q 7/04 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p> | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) | | |
| IPC ⁵ : H04J, H04B, H04Q | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| SE,DK,FI,NO classes as above | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | Patent Abstracts of Japan, Vol 13, No 166, E-746, abstract of JP, A, 63-318837 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 27 December 1988 (27.12.88) | 1,28,36,37 |
| A | -- | 26 |
| Y | IEEE Vehicular Technology Conference, Volume 43, May 1993, (USA), Håkan Eriksson et al, "Multiple Access Options for Cellular Based Personal Communications", see paragraph 5.4.4 | 1,28,36,37 |
| A | Patent Abstracts of Japan, Vol 17, No 456, E-1418, abstract of JP, A, 51-2943 (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP), 23 April 1993 (23.04.93) | 1-3,34,35 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| <p>* Special categories of cited documents</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | |
| Date of the actual completion of the international search | | Date of mailing of the international search report |
| 26 Sept 1994 | | 27 -09- 1994 |
| Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86 | | Authorized officer Bengt Jonsson Telephone No. +46 8 782 25 00 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 94/00583

| C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| P,A | US, A, 5239557 (PAUL W. DENT), 24 August 1993 (24.08.93), column 8, line 59 - column 9, line 18, abstract — | 1-37 |
| P,A | US, A, 5274667 (DAVID OLMSTEAD), 28 December 1993 (28.12.93), abstract -- ----- | 1-37 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

27/08/94

International application No.
PCT/SE 94/00583

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US-A- 5239557 | 24/08/93 | AU-A- 4101593 | 18/11/93 |
| | | CA-A- 2110999 | 28/10/93 |
| | | EP-A- 0565504 | 13/10/93 |
| | | FI-A,D- 935524 | 09/02/94 |
| | | WO-A- 9321707 | 28/10/93 |
| US-A- 5274667 | 28/12/93 | CA-A- 2103744 | 24/04/94 |
| | | EP-A- 0594325 | 27/04/94 |
| | | US-A- 5335247 | 02/08/94 |

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

7605-5K

H 0 4 B 7/26

1 0 8 B

(72) 発明者 ウィラルス, ペル ハンス オーケ
スウェーデン国エス — 115 36 スト
ックホルム, リンドーガタン 19 8 ティ
ーアールペー